

**PLC-TF 2: TB 18: TG 22: Document A29**

**DE 101 19 040 A1**

**Priority Date: 18.04.2001**

**Device for the transmission of data via the power supply network**

**Independent Claim:** (Translated from the German in DE 101 19 040 A1)

Device for the transmission of data over the power supply network, with an input for a data signal to be transmitted over the power supply network, an amplifier for the data signal, a power supply arrangement for the amplifier, and a coupling circuit which couples the data signal into the power supply network,

characterised in that

there is furthermore a measuring device (8,9) for measuring the power consumption of the amplifier (2) and an amplifier controller (1) which controls the amplification of the data signal dependent on the power consumption measured.



**⑪ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

② Aktenzeichen: 101 19 040.9  
② Anmeldetag: 18. 4. 2001  
④ Offenlegungstag: 5. 12. 2002

⑤ Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**H 04 B 3/54**

⑦ Anmelder:

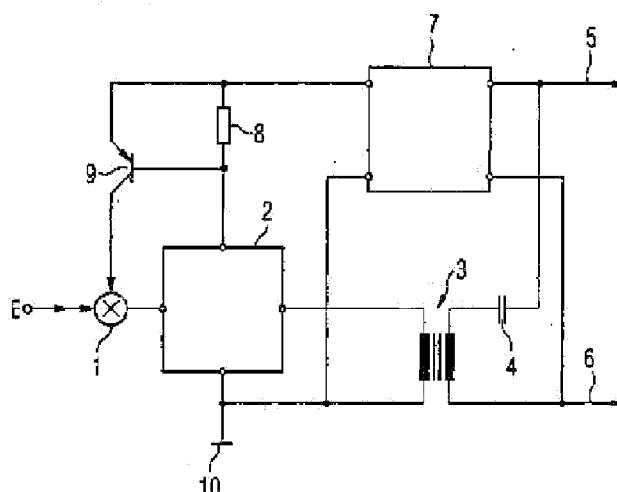
72 Erfinder:  
Haible, Jürgen, Dipl.-Ing., 90480 Nürnberg, DE  
76 Entgegenhaltungen:  
DE 32 30 512 A1

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt.

#### 84 Vorrichtung zur Übertragung von Daten über das Stromversorgungsnetz

51 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Übertragung von Daten über das Stromversorgungsnetz. Sie weist einen Verstärker für das zu übertragende Datensignal und eine Koppelschaltung auf, die das verstärkte Datensignal in das Stromversorgungsnetz einkoppelt. Weiterhin ist eine Messeinheit zur Messung der Leistungsaufnahme des Verstärkers vorgesehen. Das Ausgangssignal der Messeinheit wird einem Vorstärkungsregler zugeführt, der in Abhängigkeit von der gemessenen Leistungsaufnahme die Verstärkung des Datensignals regelt.



DE 101 19040 A1

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Übertragung von Daten über das Stromversorgungsnetz, mit einem Eingang für ein über das Stromversorgungsnetz zu übertragendes Datensignal, einem Verstärker für das Datensignal, einer Stromversorgungseinrichtung für den Verstärker und einer Koppelschaltung, die das verstärkte Datensignal in das Stromversorgungsnetz einkoppelt.

[0002] Es ist bereits bekannt, die Stromversorgungsleitungen von dezentral angeordneten elektrischen oder elektronischen Geräten zusätzlich zur Übermittlung von Daten zu verwenden. Derartige Systeme werden oft auch als Powerline-Systeme bezeichnet.

[0003] Bei diesen Systemen sind Sendeverstärker vorgesehen, in denen die über das Stromversorgungsnetz zu übertragenden Daten verstärkt werden. Die Energieversorgung dieser Sendeverstärker erfolgt ebenfalls aus dem Stromversorgungsnetz. Diese zusätzliche Leistungsaufnahme ist in der Regel begrenzt und soll daher möglichst effektiv mit hohem Wirkungsgrad in Sendeleistung umgesetzt werden.

[0004] Bisher wurden als Sendeverstärker oftmals ungeregelte Verstärker benutzt. Alternativ dazu ist es auch bekannt, eine Verstärkungsregelung des Sendeverstärkers mittels einer Messung und Rückführung der Ausgangsspannung und/oder des Ausgangstromes durchzuführen. Da die Anschlussimpedanz einer derartigen Powerline-Einrichtung starken Schwankungen unterworfen ist, muss eine derartige Regelung derart ausgelegt sein, dass unter allen Umständen ein Überschreiten der Leistungsaufnahme des Sendeverstärkers vermieden wird. Dies führt dazu, dass vorhandene Leistungsreserven nicht effektiv ausgenutzt werden.

[0005] Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfundung die Aufgabe zugrunde, einen Weg aufzuzeigen, wie eine Übertragung von Daten über das Stromversorgungsnetz effektiver vorgenommen werden kann.

[0006] Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst, Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfundung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

[0007] Die Vorteile der Erfundung bestehen insbesondere darin, dass auf eine gleichzeitige Überwachung der Ausgangsspannung und des Ausgangstromes des Verstärkers, wie sie bei bekannten Vorrichtungen aufgrund der stark schwankenden Netzimpedanz notwendig ist, verzichtet werden kann. Dieser Vorteil wird dadurch erreicht, dass gemäß der Erfundung die Verlustleistung des Verstärkers direkt überwacht wird und als Regelgröße für die Verstärkungsregelung dient. Dabei wird davon Gebrauch gemacht, dass die Versorgungsspannung, die der Verstärker benötigt, konstant ist. Durch Messung der Stromaufnahme des Verstärkers erhält man eine Messgröße, die direkt proportional zur Leistungsaufnahme des Verstärkers ist.

[0008] Nachfolgend wird die Erfundung anhand des in der Figur gezeigten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

[0009] Die Figur zeigt ein Blockschaltbild einer Vorrichtung zur Übertragung von Daten über das Stromversorgungsnetz, von welchem Stromversorgungsleitungen 5 und 6 dargestellt sind.

[0010] Die über das Stromversorgungsnetz zu übertragenden Daten liegen als noch unverstärktes Signal am Eingang E der Vorrichtung an. Von dort aus werden sie über einen Verstärkungsregler 1 dem Verstärker 2 zugeführt. Das in diesem verstärkten Signal wird unter Verwendung einer Koppelschaltung, die einen Übertrager 3 und einen Kondensator 4 aufweist, in die Stromversorgungsleitungen 5 und 6 des Stromversorgungsnetzes eingekoppelt. Die Stromversorgungsleitungen 5 und 6 sind weiterhin mit einer Stromver-

sorgungseinrichtung 7 verbunden, bei welcher es sich um ein Netzteil handelt.

[0011] Das Netzteil 7, welches einen mit Masse 10 verbundenen Anschluss aufweist, dient auch der Energieversorgung des im Weg des Datensignals angeordneten Verstärkers 2. Diese erfolgt von einem Stromversorgungsausgang des Netzteils 7, welcher über einen Messwiderstand 8 mit einem Stromversorgungseingang des Verstärkers 2 verbunden ist. Der Verstärker 2 weist ebenfalls einen mit Masse 10 verbundenen Anschluss auf.

[0012] An die Verbindungsleitung, die zwischen dem Messwiderstand 8 und dem Stromversorgungseingang des Verstärkers 2 vorgesehen ist, ist die Basis eines pnp-Transistors 9 angeschlossen, der zusammen mit dem Messwiderstand 8 eine Messeinheit bildet. Der Emitter des pnp-Transistors 9 ist ebenfalls an den Stromversorgungsausgang des Netzteils 7 angeschlossen. Der Kollektor des pnp-Transistors 9 ist mit dem Verstärkungsregler 1 verbunden.

[0013] Die Messeinheit 8, 9 ist zur Messung der Verlustleistung des Verstärkers 2 vorgesehen. Der Verstärkungsregler 1 regelt die Verstärkung des über das Stromversorgungsnetz zu übertragenden Datensignals in Abhängigkeit von der mittels der Messeinheit 8, 9 erfassten Leistungsaufnahme des Verstärkers 2.

[0014] Die Messung der Leistungsaufnahme des Verstärkers 2 erfolgt über eine Erfassung der Stromaufnahme des Verstärkers 2, welche direkt proportional zur Leistungsaufnahme des Verstärkers ist.

[0015] Gemäß der vorliegenden Erfundung wird demnach das über das Stromversorgungsnetz zu übertragende Datensignal einem geregelten Verstärker zugeführt. Das in diesem verstärkte Signal wird über den Übertrager 3 in die Stromversorgungsleitungen 5, 6 eingekoppelt.

[0016] Da die Impedanz dieser Stromversorgungsleitungen, d. h. die Netzimpedanz, starken Schwankungen unterworfen ist, ist eine Leistungsanpassung des Verstärkers an das Netz schwierig. Sowohl eine Anpassung des Stromes als auch der Spannung erfordert eine Verstärkungsregelung, die derart ausgelegt sein muss, dass der Verstärker nicht in die Begrenzung läuft.

[0017] Modulationsverfahren wie eine QFDM erfordern eine lineare, klirrfaktorarme Verstärkung derart, dass vorhandene Verstärker die Spitzen der Datensignale nicht begrenzen.

[0018] Bei bekannten Schaltungen wird deshalb die Verstärkung derart geregelt, dass vorgegebene Ausgangsspannungen nicht überschritten werden. In Geräten, bei denen die Leistungsaufnahme oder die maximal zulässige Verlustleistung begrenzt ist, ist eine derartige Regelung nur eingeschränkt geeignet, da eine bestimmte Ausgangsspannung je nach Netzimpedanz mit einer stark unterschiedlichen Stromaufnahme des Verstärkers einhergehen kann. Die Netzimpedanz ist jedoch nur aufwendig zu ermitteln. Es müssen dafür stets Ausgangsspannung und Ausgangstrom gleichzeitig überwacht werden.

[0019] Um diese Schwierigkeiten zu vermeiden, wird gemäß der vorliegenden Erfundung, die oben anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert wurde, die Leistungsaufnahme des Verstärkers direkt überwacht und als Regelgröße für die Verstärkungsregelung verwendet. Dabei macht man sich zunutze, dass die Versorgungsspannung des Verstärkers, die beispielsweise 5 Volt beträgt, konstant ist. Durch Messung der Stromaufnahme des Verstärkers erhält man eine Größe, die direkt proportional zur Leistungsaufnahme des Verstärkers ist und zur Verstärkungsregelung verwendet werden kann.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Übertragung von Daten über das Stromversorgungsnetz, mit einem Eingang für ein über das Stromversorgungsnetz zu übertragendes Datensignal, 5 einem Verstärker für das Datensignal, einer Stromversorgungseinrichtung für den Verstärker und einer Koppelschaltung, die das verstärkte Datensignal 10 in das Stromversorgungsnetz einkoppelt, dadurch gekennzeichnet, dass sie weiterhin eine Messeinheit (8, 9) zur Messung der Leistungsaufnahme des Verstärkers (2) und 15 einen Verstärkungsregler (1) aufweist, der in Abhängigkeit von der gemessenen Leistungsaufnahme die Verstärkung des Datensignals regelt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Messeinheit (8, 9) die Stromaufnahme des Verstärkers (2) erfasst.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Messeinheit einen Messwiderstand (8) und einen Messtransistor (9) aufweist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Messwiderstand (8) zwischen einem Stromversorgungsausgang der Stromversorgungseinrichtung (7) und einem Stromversorgungseingang des Verstärkers (2) angeordnet ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Messtransistor (9) ein pnp-Transistor ist, dessen Basis an eine zwischen dem Messwiderstand (8) und dem Verstärker (2) vorgesehene Verbindungsleitung angeschlossen ist, dessen Emitter mit dem Stromversorgungsausgang der Stromversorgungseinrichtung (7) und dessen Kollektor mit dem Verstärkungsregler (1) verbunden ist.

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Verstärkungsregler (1) zwischen dem Eingang (E) und dem 40 Verstärker (2) angeordnet ist.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

